

**BÁO CÁO ĐỒ ÁN MÔN**  
**CƠ SỞ DỮ LIỆU NÂNG CAO**  
*Đề tài: Quản Lý Sinh Viên Đại Học*

Giảng viên hướng dẫn: TS. Cao Tùng Anh

Sinh viên thực hiện: MSSV: Lớp:

1. Nguyễn Hoàng Phúc 2011062691 20DTHB1

2. Phan Thị Anh 2011065095 20DTHB1

TP. Hồ Chí Minh, 2023

## **Giới Thiệu**

Hiện nay, các trường Đại học phải quản lý một khối lượng rất lớn thông tin của các khoa viên, lớp, sinh viên và các thông tin đó không ngừng gia tăng. Vì vậy việc quản lý thông tin bằng cách thủ công tạo cho người quản lý rất nhiều khó khăn. Hơn nữa việc quản lý thủ công khó tránh sai sót và mất mát dữ liệu, tốn nhiều thời gian và nhân lực. Đây là kho dữ liệu lớn, không thể lưu trữ một cách thủ công như trước đây mà cần phải tin học hóa, cụ thể là xây dựng một chương trình để quản lý thống nhất trong trường Đại học.

Hệ thống “Quản lý sinh viên trường đại học” giúp giải quyết và đáp ứng hiệu quả nhu cầu về việc quản lý các hoạt động trong trường Đại học, giảm bớt sức lao động của con người, tiết kiệm thời gian, có độ thống nhất và chính xác cao, gọn nhẹ và tiện lợi hơn rất nhiều so với cách làm thủ công.

Vì vậy nhóm chúng em nhận thấy đề tài “ Quản lý sinh viên Đại học” là một đề tài mang đầy tính thực tiễn và tính ứng dụng cao vì vậy nhóm chúng em đã chọn đề tài này.

## **Lời cảm ơn**

Lời đầu tiên, chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến thầy Cao Tùng Anh. Trong quá trình học tập và tìm hiểu về học phần “Cơ sở dữ liệu nâng cao”, chúng em đã nhận được sự quan tâm giúp đỡ, hướng dẫn rất tận tình, tâm huyết của thầy. Thầy đã giúp chúng em tích lũy thêm nhiều kiến thức. Từ những kiến thức và sự hướng dẫn của thầy, chúng em đã hoàn thành đồ án cuối kỳ. Kiến thức của chúng em còn hạn chế và còn nhiều bờ ngỗ. Do vậy trong quá trình hoàn thành đồ án, không tránh khỏi những thiếu sót là điều chắc chắn, chúng em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của thầy để bài báo cáo đồ án của chúng em được hoàn thiện hơn. Chúng em xin chân thành cảm ơn!

**Sinh viên đồng thực hiện.**

Phan Thị Anh

Nguyễn Hoàng Phúc

# Mục Lục

<b>Chương 1: Thiết Kế Cơ Sở Dữ Liệu.....</b>	<b>7</b>
1.1 Yêu cầu quản lý .....	7
1.1.1 Đặt vấn đề.....	7
1.1.2 Mô tả bài toán.....	7
1.1.3 Yêu cầu chi tiết và phạm vi đề tài .....	8
1.1.3.1 Yêu cầu chi tiết.....	8
1.1.3.2 Phạm vi đề tài .....	8
1.1.4 Bố cục báo cáo: .....	8
1.2 Mô hình quan hệ .....	8
1.2.1 Mô hình ERD .....	8
1.2.2 Mô hình EFD.....	9
1.2.2.1 Ký hiệu sơ đồ.....	9
1.2.2.2 DFD ở mức khung cảnh .....	10
1.2.2.3 DFD mức đỉnh.....	11
1.2.2.4 DFD dưới mức đỉnh .....	12
1.3 Xác định khóa, quan hệ và dạng chuẩn. ....	13
1.3.1 Khái niệm khóa .....	13
1.3.1.1 Khóa: .....	13
1.3.1.2 Khóa chính là gì?.....	13
1.3.1.3 Khóa ngoại là gì?.....	13
1.3.2 Các dạng chuẩn hóa .....	14
1.3.2.1 Dạng chuẩn 1:.....	14
1.3.2.2 Dạng chuẩn 2:.....	14

1.3.2.3	Dạng chuẩn 3:.....	15
1.3.2.4	Dạng chuẩn BC: .....	16
1.3.3	Lược đồ quan hệ.....	17
1.4	Mô hình quan hệ trong CSDL Quản lý sinh viên đại học .....	23
<b>Chương 2:</b>	<b>Ràng Buộc Toàn Vẹn.....</b>	<b>27</b>
2.1	Ràng buộc toàn vẹn trên 1 quan hệ.....	27
2.1.1	RBTV miền giá trị.....	27
2.1.2	Liên thuộc tính/1 quan hệ.....	33
2.1.3	Liên bộ - 1 quan hệ.....	34
2.2	Ràng buộc toàn vẹn trên nhiều quan hệ.....	37
2.2.1	RBTV về phụ thuộc tồn tại .....	37
2.2.2	RBTV - Liên bộ, liên quan hệ .....	41
2.2.3	RBTV Liên thuộc tính - Liên quan hệ .....	45
2.2.4	RBTV - Chu trình.....	46
<b>Chương 3:</b>	<b>Đồ Thị Quan Hệ.....</b>	<b>48</b>
3.1	C là một phân rã đồng nhất Cd .....	48
3.2	Mỗi quan hệ trên $Q_i$ là một nút.....	48
3.3	Tạo nút bản lẻ và quan hệ (nút) bản lẻ.....	48
3.4	Hủy nút bản lẻ thừa:.....	52
3.5	Mịn hóa các nút : .....	52
3.6	Tạo cung vô hướng: .....	52
	<b>Tài liệu tham khảo.....</b>	<b>53</b>

## **Danh Mục Hình Ảnh**

Hình 1 Mô hình quan hệ ERD Quản Lý Sinh Viên Đại Học .....	9
Hình 2 Sơ đồ DFD ở mức khung cảnh .....	11
Hình 3 Sơ đồ DFD ở mức đỉnh .....	11
Hình 4 Sơ đồ DFD phân rã chức năng quản lý hồ sơ sinh viên .....	12
Hình 5 Sơ đồ DFD phân rã chức năng quản lý điểm thi .....	12
Hình 6 Sơ đồ DFD phân rã chức năng quản lý môn học.....	13
Hình 7 Đồ thị quan hệ .....	51

# Chương 1: Thiết Kế Cơ Sở Dữ Liệu

## 1.1 Yêu cầu quản lý

### 1.1.1 Đặt vấn đề

Trường đại học có nhiều khoa, lớp, sinh viên. Việc quản lý trường Đại học bao gồm thông tin sinh viên, tình trạng học tập, ... gây nên rất nhiều khó khăn cho người quản lý theo cách thủ công. Hơn nữa việc quản lý thủ công khó tránh sai sót và mất mát dữ liệu, tốn nhiều thời gian, tốn nhân lực.

Việc thiết kế hệ thống “Quản lý sinh viên trường đại học” giúp giải quyết và đáp ứng hiệu quả nhu cầu về việc quản lý các hoạt động giảng dạy trong trường đại học, giảm bớt sức lao động của con người, tiết kiệm thời gian, ngân sách và có thể hạn chế được các trường hợp không đáng có.

### 1.1.2 Mô tả bài toán

Một trường Đại học được phân thành nhiều khoa và mỗi khoa có một mã khoa để quản lý, tên khoa và ghi nhận năm thành lập khoa.

Mỗi khoa có nhiều khóa học và mỗi khóa học có một mã khóa để quản lý, bao gồm năm bắt đầu khóa học và năm kết thúc khóa học.

Trong mỗi khóa học có nhiều lớp, mỗi lớp có một mã lớp để quản lý, tên lớp và thuộc về khoa nào đó, mở ra cho một khóa học nhất định và một chương trình đào tạo nhất định, số thứ tự được đánh tăng dần cho các lớp cùng khóa học, cùng khoa và cùng chương trình đào tạo.

Trong mỗi lớp sẽ có nhiều sinh viên và mỗi sinh viên bao gồm thông tin sinh viên và có một mã sinh viên, tên sinh viên, năm sinh, dân tộc, giới tính, địa chỉ và thuộc về một lớp nào đó (xác định bởi mã lớp).

Mỗi chương trình đào tạo có một mã để quản lý và một tên chương trình. Mỗi môn học có một mã để quản lý và thuộc về một khoa nào đó (xác định bởi mã khoa).

Mỗi học kỳ sinh viên sẽ có đợt kiểm tra kết quả học tập cuối kỳ và kết quả ghi nhận điểm của sinh viên làm bài cho một môn học ở một lần thi cụ thể (1 sinh viên có thể thi 1

môn nào đó trên 1 lần ở các học kỳ khác nhau). Kết quả học tập được bao gồm bằng mã phiếu điểm, điểm, học kỳ, lần thi, mã sinh viên và mã môn học. Mỗi dòng trong bảng này cho biết một môn học được giảng dạy tại một khoa nào đó trong một trường trình đào tạo.

Mỗi khoa sẽ có nhiều giảng viên tham gia giảng dạy và được xác định bằng mã giảng viên, tên giảng viên, giới tính, dân tộc, địa chỉ, số điện thoại.

Trong mỗi khoa sẽ có nhiều chuyên ngành khác nhau và phụ thuộc vào từng khoa có mã ngành, tên ngành và được xác định bằng mã khoa.

### *1.1.3 Yêu cầu chi tiết và phạm vi đề tài*

#### *1.1.3.1 Yêu cầu chi tiết*

- Đảm bảo đáp ứng được nhu cầu quản lý sinh viên của trường đại học.
- Đảm bảo thông tin sinh viên được đầy đủ và chính xác.

#### *1.1.3.2 Phạm vi đề tài*

- Đối tượng nghiên cứu: Hệ thống quản lý sinh viên đại học, quy trình và phương pháp xây dựng một hệ thống thông tin quản lý.
- Đồ án tập trung vào xây dựng hệ thống Quản lý sinh viên trường đại học với mục tiêu phân tích thiết kế hệ thống thông tin. Đề tài chỉ quan tâm việc quản lý các thông tin của sinh viên: Thông tin sinh viên, thời gian nhập học và kết thúc, quản lý thông tin các lớp, sinh viên các khóa và các khoa, viện và tình hình học tập của sinh viên.

### *1.1.4 Bố cục báo cáo:*

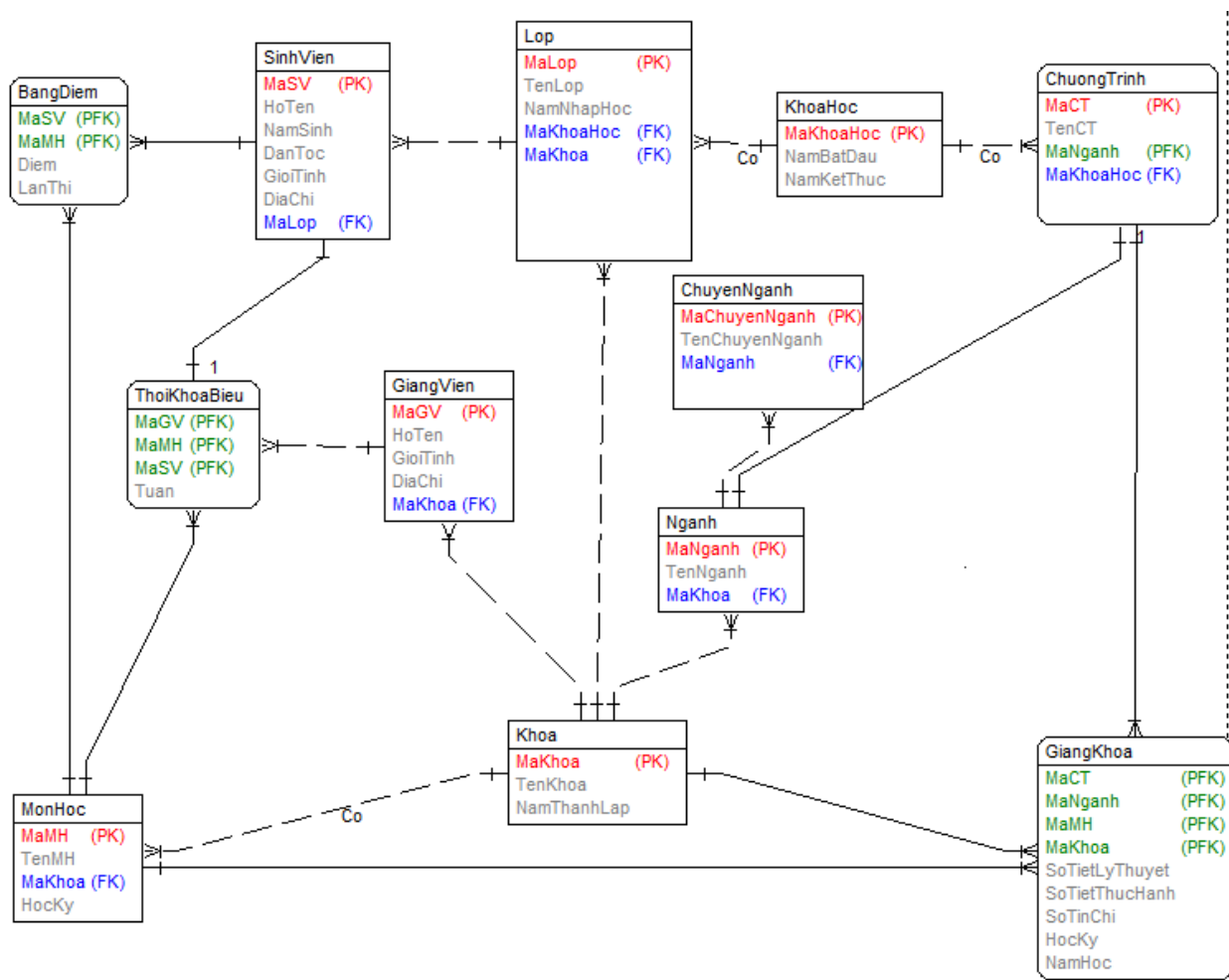
Bố cục bài báo cáo được chia làm 3 chương:

- **Chương 1:** Thiết kế Cơ sở dữ liệu.
- **Chương 2:** Các ràng buộc toàn vẹn.
- **Chương 3:** Lược đồ quan hệ dữ liệu.

## **1.2 Mô hình quan hệ**

### *1.2.1 Mô hình ERD*





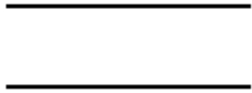

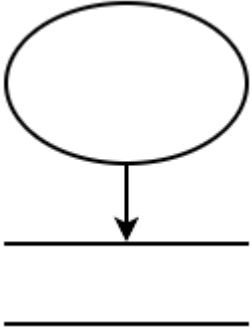
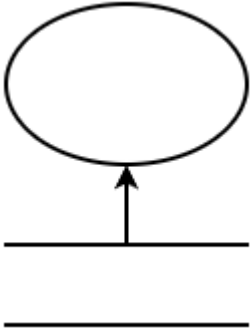


Hình 1 Mô hình quan hệ ERD Quản Lý Sinh Viên Đại Học

## 1.2.2 Mô hình EFD

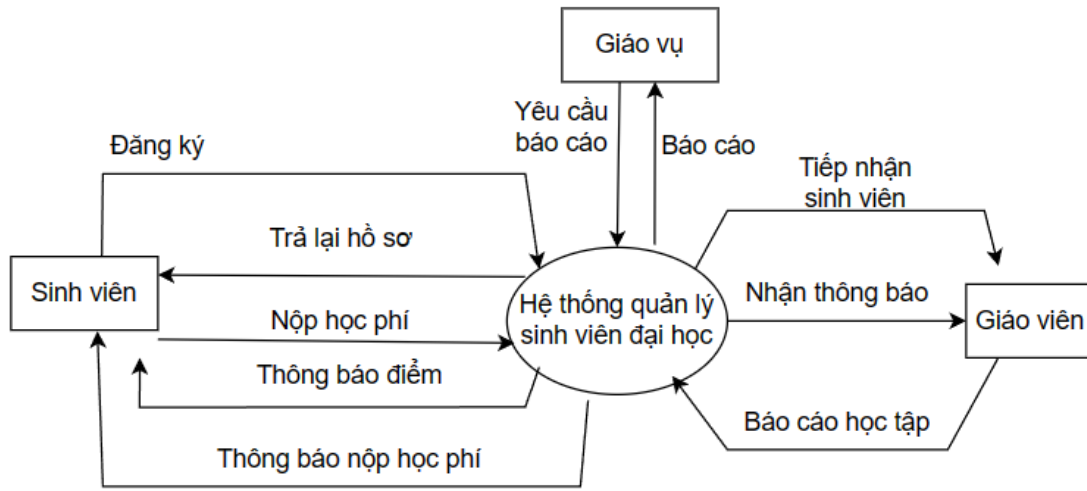
### 1.2.2.1 Ký hiệu sơ đồ

Ký hiệu	Chức năng
	Chức năng xử lý

	Tác nhân trong
	Luồng dữ liệu
	Kho, tệp lưu trữ
	Tác nhân ngoài
	Cập nhật vào kho lưu trữ
	Khai thác thông tin từ kho lưu trữ

#### 1.2.2.2 DFD ở mức khung cảnh

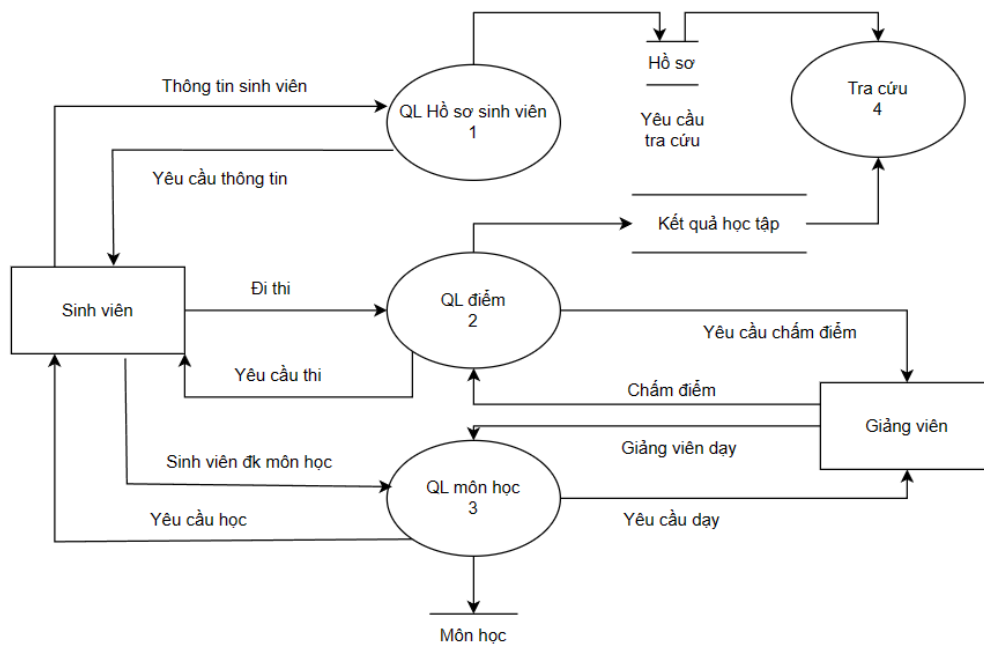
Biểu đồ luồng dữ liệu mức khung cảnh được xây dựng nhằm mô tả công việc chung của toàn bộ hệ thống và các tác nhân ngoài cùng các luồng thông tin.



Hình 2 Sơ đồ DFD ở mức khung cảnh

### 1.2.2.3 DFD mức đỉnh

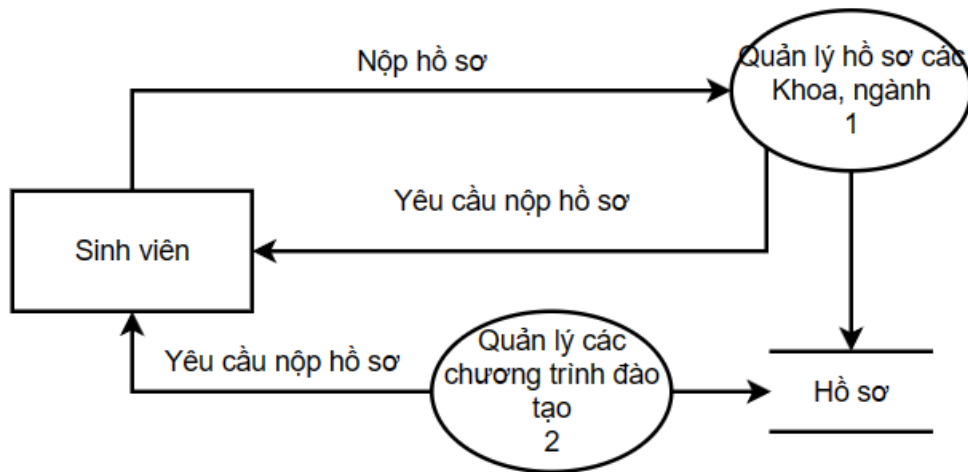
Biểu đồ luồng dữ liệu mức đỉnh là sự chi tiết hoá các chức năng xử lý ở mức khung cảnh, còn các luồng dữ liệu vào ra và các tác nhân ngoài hệ thống ở mức khung cảnh vẫn được bảo toàn đồng thời có bổ sung thêm các luồng dữ liệu và các kho dữ liệu nội bộ.



Hình 3 Sơ đồ DFD ở mức đỉnh

#### 1.2.2.4 DFD dưới mức đỉnh

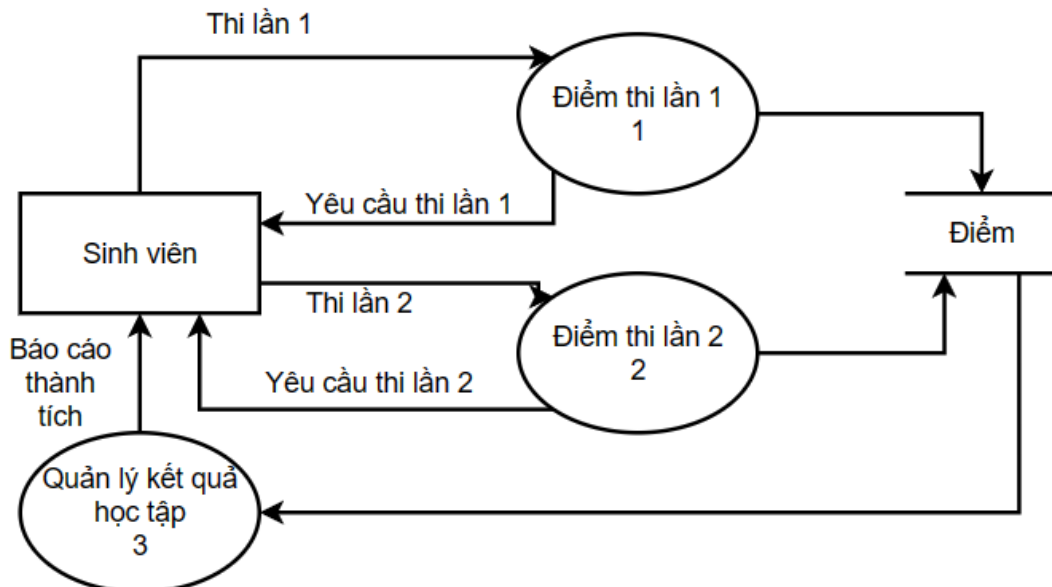
a) Biểu đồ luồng dữ liệu phân rã chức năng quản lý hồ sơ sinh viên



Hình 4 Sơ đồ DFD phân rã chức năng quản lý hồ sơ sinh viên

b) Biểu đồ luồng dữ liệu phân rã chức năng quản lý điểm

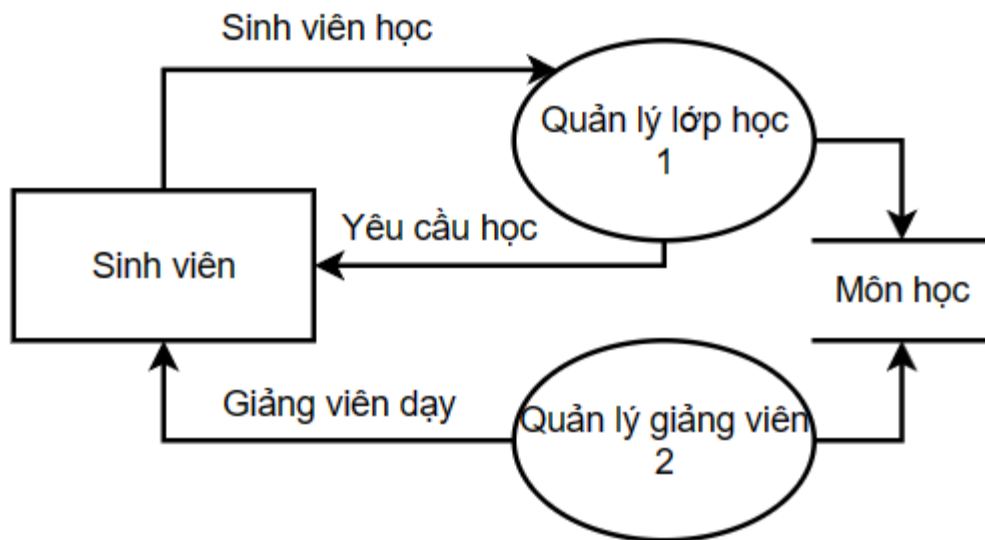
Chức năng Quản lý điểm được phân rã thành 3 chức năng con là : Quản lý thành tích, Điểm thi lần 1 và Điểm thi lần 2.



Hình 5 Sơ đồ DFD phân rã chức năng quản lý điểm thi

c) Biểu đồ luồng dữ liệu phân rã chức năng quản lý môn học

Chức năng Quản lý môn học được phân rã thành 2 chức năng con là: Quản lý lớp học, Quản lý giáo viên.



Hình 6 Sơ đồ DFD phân rã chức năng quản lý môn học

### 1.3 Xác định khóa, quan hệ và dạng chuẩn.

#### 1.3.1 Khái niệm khóa

##### 1.3.1.1 Khóa:

Khóa trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu là một thuộc tính hoặc một tập hợp các thuộc tính giúp xác định một hàng hoặc một dữ liệu trong một quan hệ, hay còn gọi là bảng. Các khóa cho phép tìm kiếm mối quan hệ giữa hai bảng với nhau.

##### 1.3.1.2 Khóa chính là gì?

Khóa chính là một thuộc tính hoặc tập hợp các thuộc tính của một bảng trong cơ sở dữ liệu quan hệ, được sử dụng để định danh duy nhất mỗi bản ghi trong bảng đó.

- Nó cũng được sử dụng để thiết lập quan hệ giữa các bảng trong cơ sở dữ liệu.
- Khóa chính có hai thuộc tính: không được trùng và không được rỗng.

##### 1.3.1.3 Khóa ngoại là gì?

- Khóa ngoại là một table được xem như con trỏ tới khóa chính của table khác.

- Chú ý:

- + Mỗi bảng có ít nhất một khóa. Việc xác định khóa phụ thuộc vào quan hệ logic của các dữ liệu chứ không phụ thuộc vào giá trị của các dữ liệu.

- + Nên chọn khóa chính là khóa có ít ràng buộc nhất.

- Liên kết: thực chất sự liên kết giữa các bảng là dựa trên thuộc tính khóa. Chẳng hạn thuộc tính mã sinh viên là khóa của bảng sinh viên lại xuất hiện ở bảng kết quả đó tạo nên liên kết giữa 2 bảng này.

### 1.3.2 Các dạng chuẩn hóa

#### 1.3.2.1 Dạng chuẩn 1:

- Định nghĩa: Một lược đồ quan hệ Q đạt dạng chuẩn 1 nếu mọi thuộc tính của Q đều là thuộc tính đơn và không lặp lại.

#### 1.3.2.2 Dạng chuẩn 2:

- Khái niệm phụ thuộc đầy đủ: Thuộc tính A được gọi là phụ thuộc đầy đủ vào tập thuộc tính X nếu:

- +  $A \twoheadrightarrow X$

- + X A là pth nguyên tố.

- Khái niệm thuộc tính khóa, thuộc tính không khóa

- + Thuộc tính khóa (thuộc tính nguyên tố): là một thuộc tính của lược đồ quan hệ Q mà là thành phần của ít nhất một khóa dự tuyển trong Q.

- + Thuộc tính khóa (thuộc tính nguyên tố): là một thuộc tính của lược đồ quan hệ Q mà là thành phần của ít nhất một khóa dự tuyển trong Q

- + Thuộc tính không khóa (thuộc tính không nguyên tố): là thuộc tính không phải là thuộc tính nguyên tố (tức không tham gia vào bất kỳ một khóa nào của lược đồ quan hệ).
- Định nghĩa Dạng chuẩn 2: Một lược đồ quan hệ Q đạt dạng chuẩn 2 nếu
  - + Q ở DC1
  - + Mọi thuộc tính không khóa đều phụ thuộc đầy đủ vào các khóa của Q.
- Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn 2
  - + Vào: lược đồ quan hệ Q, tập phụ thuộc hàm F
  - + Ra: khẳng định Q đạt chuẩn 2 hay không đạt chuẩn 2.
    - Bước 1: Tìm tất cả khóa của Q
    - Bước 2: Với mỗi khóa K, tìm bao đóng tất cả tập con thật sự S của K.
    - Bước 3: Nếu có bao đóng S+ chứa thuộc tính không khóa thì Q không đạt chuẩn 2. Ngược lại thì Q đạt chuẩn 2
- Nhận xét:
  - + Nếu mỗi khóa của quan hệ R chỉ có 1 thuộc tính thì R đạt dạng chuẩn 2.
  - + Quan hệ SV ở dạng chuẩn 2 nhưng vẫn trùng lặp thông tin.

### 1.3.2.3 Dạng chuẩn 3:

- Khái niệm Phụ thuộc bắc cầu: Cho R, F,  $X \rightarrow R$ : A  $\rightarrow$  R, thuộc tính A được gọi là PTBC vào một tập thuộc tính X dựa trên F nếu tồn tại nhóm thuộc tính thỏa mãn các điều kiện sau:
  - $X \rightarrow Y$
  - $Y \rightarrow A$
  - $A \rightarrow X$

- Định nghĩa dạng chuẩn 3: Một lược đồ quan hệ R đạt dạng chuẩn 3 nếu:
  - R ở DC2
  - Mọi thuộc tính không khóa R đều không phụ thuộc bắc cầu vào một khóa nào của R.
- Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn 3:
  - + Vào: lược đồ quan hệ Q, tập phụ thuộc hàm F.
  - + Ra: khẳng định Q đạt chuẩn 3 hay không đạt chuẩn 3.
    - Bước 1: Tìm tất cả khóa của Q.
    - Bước 2: Từ F tạo tập phụ thuộc hàm tương đương F1 có vẻ phải một thuộc tính.
    - Bước 3: Nếu mọi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A \in F1$  với  $A \notin X$  đều có X là siêu khóa hoặc A là thuộc tính khóa thì Q đạt chuẩn 3 ngược lại Q không đạt chuẩn 3.

#### 1.3.2.4 Dạng chuẩn BC:

- Định nghĩa: Một lược đồ quan hệ Q ở dạng chuẩn BCK nếu mọi phụ thuộc hàm không hiển nhiên đều có vế trái chứa khóa.

$X \twoheadrightarrow A \in F^+ : A \notin X$  và X phải chứa khóa của Q

- Nhận xét: Nếu Q đạt dạng chuẩn BCK thì mọi vế trái của phụ thuộc hàm đều là siêu khóa.
- Thuật toán kiểm tra dạng chuẩn BC:
  - + Vào: lược đồ quan hệ Q, tập phụ thuộc hàm F.
  - + Ra: khẳng định Q đạt chuẩn BC hay không đạt chuẩn BC.
    - Bước 1: Tìm tất cả khóa của Q.
    - Bước 2: Từ F tạo tập phụ thuộc hàm tương đương F1 có vẻ phải một thuộc tính.



- Bước 3: Nếu mọi phụ thuộc hàm  $X \rightarrow A \in F1$  với  $A \notin X$  đều có  $X$  là siêu khóa thì  $Q$  đạt chuẩn BC ngược lại  $Q$  không đạt chuẩn BC.

### 1.3.3 Lược đồ quan hệ

#### - Quan hệ Sinh Viên:

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
1	MaSV	Mã sinh viên	<b>PK</b>
2	HoTen	Họ tên sinh viên	
3	GioiTinh	Giới tính	
4	NamSinh	Năm sinh	
5	DanToc	Dân tộc	
6	DiaChi	Địa chỉ	
7	MaLop	Mã lớp	<b>FK</b>

PTH = {MaSV => MaLop, HoTen, GioiTinh, NamSinh, DanToc, DiaChi}=>

BCNF

#### - Quan hệ Lớp:

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
-----	----------------	-------	------

1	MaLop	Mã lớp	<b>PK</b>
2	TenLop	Tên lớp	
3	NamNhapHoc	Năm nhập học	
4	MaKhoaHoc	Mã khóa học	<b>FK</b>
5	MaKhoa	Mã Khoa	<b>FK</b>

PTH = {MaLop => MaKhoaHoc, MaKhoa, TenLop, NamNhapHoc} => BCNF

- ***Quan hệ Khoa:***

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
1	MaKhoa	Mã Khoa	<b>PK</b>
2	TenKhoa	Tên Khoa	
3	NamThanhLap	Năm Thành Lập	

PTH = {MaKhoa => TenKhoa, NamThanhLap} => BCNF

- ***Quan hệ Ngành:***

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
-----	----------------	-------	------

1	MaNganh	Mã ngành	<b>PK</b>
2	TenNganh	Tên ngành	
3	MaKhoa	Mã khoa	<b>FK</b>

PTH = {MaNganh =>MaKhoa, TenNganh} => BCNF

- **Quan hệ ChuyenNganh:**

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
1	MaChuyenNganh	Mã chuyên ngành	<b>PK</b>
2	TenChuyenNganh	Tên chuyên ngành	
3	MaNganh	Mã ngành	<b>FK</b>

PTH = {MaChuyenNganh => MaNganh,TenChuyenNganh} => BCNF

- **Quan hệ KhoaHoc:**

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
1	MaKhoaHoc	Mã khóa học	<b>PK</b>
2	NamBatDau	Năm bắt đầu	

3	NamKetThuc	Năm kết thúc	
---	------------	--------------	--

PTH = {MaKhoaHoc => NamBatDau, NamKetThuc} => BCNF

- **Quan hệ ChươngTrình:**

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
1	MaCT	Mã chương trình	<b>PK</b>
2	TenCT	Tên chương trình	
3	MaKhoaHoc	Mã khóa học	<b>FK</b>
4	MaNganh	Mã ngành	<b>PFK</b>

PTH = {MaCT => MaNganh, MaKhoaHoc, TenCT} => BCNF

- **Quan hệ MônHoc:**

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
1	MaMH	Mã môn học	<b>PK</b>
2	TenMH	Tên môn học	
3	HocKy	Học Kỳ	

4	MaKhoa	Mã khoa	<b>FK</b>
---	--------	---------	-----------

PTH = {MaMH =>MaKhoa,TenMH, HocKy} => BCNF

- **Quan hệ GiangKhoa:**

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
1	MaMH	Mã môn học	<b>PFK</b>
2	MaNganh	Mã ngành	<b>PFK</b>
3	MaCT	Mã chương trình	<b>PFK</b>
4	MaKhoa	Mã khoa	<b>PFK</b>
5	NamHoc	Năm học	
6	HocKy	Học kỳ	
7	SoTietLyThuyet	Số tiết lý thuyết	
8	SoTietThucHanh	Số tiết thực hành	
9	SoTinChi	Số tín chỉ	

PTH = {MaMH, MaNganh, MaCT, MaKhoa => NamHoc, HocKy,  
SoTietLyThuyet, SoTietThucHanh, SoTinChi} => BCNF

- ***Quan hệ Giảng Viên:***

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
1	MaGV	Mã giảng viên	<b>PK</b>
2	HoTen	Họ tên giảng viên	
3	GioiTinh	Giới tính	
4	DiaChi	Địa chỉ	
5	SDT	Số điện thoại	
6	MaKhoa	Mã khoa	<b>FK</b>

PTH = {MaGV => MaKhoa, HoTen, GioiTinh, DiaChi, SDT} => BCNF

- ***Quan hệ ThoiKhoaBieu***

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
1	MaSV	Mã sinh viên	<b>PFK</b>
2	MaMH	Mã môn học	<b>PFK</b>

3	MaGV	Mã giảng viên	<b>PFK</b>
4	Tuan	Tuần học	

PTH = {MaSV, MaMH, MaGV => Tuan} => BCNF

- **Quan hệ BangDiem**

STT	Tên thuộc tính	Mô tả	Khóa
1	MaSV	Mã sinh viên	<b>PFK</b>
2	MaMH	Mã môn học	<b>PFK</b>
3	Diem	Điểm thi	
4	LanThi	Lần thi	

PTH = {MaSV, MaMH => Diem, LanThi} => BCNF

=> Tất cả các phụ thuộc hàm đều đạt BCNF không đa trị => 4NF

## 1.4 Mô hình quan hệ trong CSDL Quản lý sinh viên đại học

### 1. SinhVien (MaSV, HoTen, GioiTinh, NamSinh, DanToc, DiaChi, SDT, MaLop)

- Tân từ: Mỗi sinh viên được phân biệt với nhau qua mã sinh viên (MaSV), một họ tên (HoTen), thuộc một giới tính (GioiTinh), có một ngày tháng năm

sinh (NamSinh), thuộc một dân tộc (DanToc), có một địa chỉ (DiaChi), có số điện thoại (SDT) và học một lớp (MaLop).

- Ràng buộc: Họ tên sinh viên (HoTen), năm sinh (NamSinh), dân tộc (DanToc) là thuộc tính không NULL, giới tính là thuộc tính không Null và được quy định bởi  $\text{GioiTinh} = 0$ : Nam,  $\text{GioiTinh} = 1$ : Nữ, số điện thoại là thuộc tính không NULL và có 10 số.

2. **Lop** (MaLop, TenLop, NamNhapHoc, MaKhoaHoc, MaNganh)

- Tân Từ: Mỗi lớp đều được phân biệt qua mã lớp (MaLop), tên lớp (TenLop), có năm nhập học (NamNhapHoc) và loại ngành học (MaNganh)
- Ràng buộc: Tên lớp (TenLop) là thuộc tính không NULL, năm nhập học (NamNhapHoc) là thuộc tính không NULL.

3. **Khoa** (MaKhoa, TenKhoa, NamThanhLap)

- Tân từ: Mỗi khoa đều có một mã khoa (MaKhoa) khác nhau, có tên khoa (TenKhoa) và năm thành lập (NamThanhLap).
- Ràng buộc: Tên khoa (TenKhoa) là thuộc tính không NULL.

4. **Nganh** (MaNganh, TenNganh, MaKhoa)

- Tân từ: Mỗi ngành đều có một mã ngành khác nhau (MaNganh), có tên ngành (TenNganh), và thuộc về một khoa (MaKhoa).
- Ràng buộc: Tên ngành học là thuộc tính không NULL.

5. **ChuyenNganh** (MaChuyenNganh, TenChuyenNganh, MaNganh)

- Tân từ: Mỗi chuyên ngành đều có duy nhất một mã chuyên ngành (MaChuyenNganh), tên chuyên ngành (TenChuyenNganh), thuộc về một ngành học (MaNganh).
- Ràng buộc: Tên chuyên ngành (TenChuyenNganh) là thuộc tính không NULL.

6. **KhoaHoc** (MaKhoaHoc, NamBatDau, NamKetThuc)



- Tân từ: Mỗi khóa học có một mã khóa học (MaKhoaHoc) khác nhau, Có năm bắt đầu (NamBatDau) và năm kết thúc (NamKetThuc) của khóa học đó.
- Ràng buộc: Năm bắt đầu (NamBatDau) và năm kết thúc (NamKetThuc) là thuộc tính không NULL, năm bắt đầu phải nhỏ hơn năm kết thúc.

#### 7. **ChươngTrình** (MaCT, TenCT, MaNganh, MaKhoaHoc)

- Tân từ: Mỗi chương trình học đều được phân biệt bằng một mã chương trình (MaCT), có tên chương trình (TenCT), thuộc một ngành học (MaNganh), và thuộc một khóa học (MaKhoaHoc).
- Ràng buộc: Tên chương trình (TenCT) là thuộc tính không NULL.

#### 8. **MonHoc** (MaMH, TenMH, HocKy, MaKhoa)

- Tân từ: Mỗi môn học có một mã môn (MaMH), có tên môn học (TenMH), có tên học kỳ diễn ra môn học đó (HocKy) và thuộc về một khoa (MaKhoa).
- Ràng buộc: Tên môn học (TenMH) là thuộc tính không NULL, Học kỳ (HocKy) là thuộc tính không NULL và chứa 1 trong 3 giá trị: HK1, HK2, HK3.

#### 9. **GiangKhoa** (MaKhoa, MaCT, MaMH, MaNganh, NamHoc, HocKy, SoTietLyThuyet, SoTietThucHanh, SoTinChi)

- Tân từ: Mỗi chi tiết môn học đều có 1 mã môn học (MaMH), thuộc chương trình đào tạo (MaCT), Khoa (MaKhoa), ngành học (MaNganh), Có số tiết lý thuyết (SoTietLyThuyet) và số tiết thực hành (SoTietThucHanh), số tín chỉ của môn học đó (SoTinChi), có tên học kỳ diễn ra môn học (HocKy) và năm học (NamHoc).
- Ràng buộc: Số tiết tín chỉ là thuộc tính không NULL và không được  $< 0$ .

#### 10. **GiangVien** (MaGV, HoTen, GioiTinh, SDT, DiaChi)

- Tân từ: Mỗi giảng viên đều có một mã số duy nhất (MaGV), có họ tên (HoTen), giới tính (GioiTinh), có số điện thoại (SDT) và địa chỉ (DiaChi).

- Ràng buộc: Họ tên (HoTen) là thuộc tính không NULL, địa chỉ (DiaChi) là thuộc tính không NULL giới tính (GioiTinh) là thuộc tính không Null và được quy định bởi  $\text{GioiTinh} = 0$ : Nam,  $\text{GioiTinh} = 1$ : Nữ, số điện thoại (SDT) là thuộc tính không NULL và có 10 số.

#### 11. **ThoiKhoaBieu** (MaGV, MaMH, MaSV, MaLop, Tuan)

- Tân từ: Mỗi thời khóa biểu đều thuộc một sinh viên (MaSV), có môn học (MaMH), có giảng viên (MaGV) và có số lượng tuần học (Tuan).
- Ràng buộc: Tuần học (Tuan) là thuộc tính không NULL và số tuần học phải  $< 0$ .

#### 12. **BangDiem** (MaSV, MaMH, MaLop, Diem, LanThi)

- Tân từ: Mỗi bảng điểm thuộc một sinh viên (MaSV), mã lớp (MaLop), và mã môn học (MaMH), có điểm thi (Diem) và số lần thi (LanThi).
- Ràng buộc: Điểm học tập (Diem) là thuộc tính không NULL điểm thi phải nằm trong khoảng từ 1 đến 10 điểm, số lần thi (LanThi) là thuộc tính không NULL và phải  $< 0$ .

## Chương 2: Ràng Buộc Toàn Vẹn

### 2.1 Ràng buộc toàn vẹn trên 1 quan hệ

#### 2.1.1 RBTV miền giá trị

➤ R1: Họ tên sinh viên phải khác NULL

- **Nội dung:**  $\forall ht \in \text{SinhVien}: ht.HoTen \neq \text{NULL}$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ SinhVien
- **Tầm ảnh hưởng:**

R1	Thêm	Xóa	Sửa
SinhVien	+	-	+(HoTen)

➤ R2: Giới tính phải khác NULL và là nam hoặc nữ.

- **Nội dung:**  $\forall gt \in \text{SinhVien}: gt.GioiTinh \neq \text{NULL} \wedge gt.GioiTinh \in [0,1]$
- **Bối cảnh:** SinhVien
- **Tầm ảnh hưởng:**

R2	Thêm	Xóa	Sửa
SinhVien	+	-	+(GioiTinh)

➤ R3: Số điện thoại phải khác NULL và có 10 chữ số.

- **Nội dung:**  $\forall sdt \in SinhVien: sdt.SDT \neq NULL \wedge LEN(sdt.SDT) \in \{10\} \wedge sdt.SDT \in [0-9] [0-9] [0-9] [0-9] [0-9] [0-9] [0-9] [0-9] [0-9] [0-9]$
- **Bối cảnh:** SinhVien
- **Tầm ảnh hưởng:**

R3	Thêm	Xóa	Sửa
SinhVien	+	-	+(SDT)

➤ R4: Tên lớp phải khác NULL.

- **Nội dung:**  $\forall tl \in Lop: tl.TenLop \neq NULL$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ Lop
- **Tầm ảnh hưởng:**

R4	Thêm	Xóa	Sửa
Lop	+	-	+(TenLop)

➤ R5: Tên Khoa phải khác NULL

- **Nội dung:**  $\forall tk \in Khoa: tk.TenKhoa \neq NULL$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ SinhVien
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R5</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
Khoa	+	-	+(TenKhoa)

➤ R6: Tên ngành phải khác NULL

- **Nội dung:**  $\forall tn \in \text{Nganh: } tn.TenNganh \neq \text{NULL}$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ Nganh
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R6</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
Nganh	+	-	+(TenNganh)

➤ R7: Tên chuyên ngành phải khác NULL

- **Nội dung:**  $\forall cn \in \text{ChuyenNganh: } cn.TenChuyenNganh \neq \text{NULL}$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ ChuyenNganh
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R7</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
ChuyenNganh	+	-	+(TênChuyenNganh)

➤ R8: Năm bắt đầu phải nhỏ hơn năm kết thúc

- **Nội dung:**  $\forall sv \in \text{KhoaHoc, } sv.NamBatDau < sv.NamKetThuc$

- **Bối cảnh:** Loại quan hệ KhoaHoc
- **Tầm ảnh hưởng:**

R8	Thêm	Xóa	Sửa
KhoaHoc	+	-	+(NamBatDau, NamKetThuc)

➤ R9: Tên chương trình học phải khác NULL

- **Nội dung:**  $\forall ct \in \text{ChuongTrinh}: ct.TenChuongTrinh \neq \text{NULL}$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ ChuongTrinh
- **Tầm ảnh hưởng:**

R9	Thêm	Xóa	Sửa
ChuongTrinh	+	-	+(TenChuongTrinh)

➤ R10: Học kỳ nằm trong 3 giá trị: HK1, HK2, HK3.

- **Nội dung:**  $\forall hk \in \text{MonHoc}: hk.HocKy \in \{ 'HK1', 'HK2', 'HK3' \}$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ MonHoc
- **Tầm ảnh hưởng:**

R10	Thêm	Xóa	Sửa
MonHoc	+	-	+(HocKy)

➤ R11: Số tín chỉ phải khác NULL và lớn hơn 0.

- **Nội dung:**  $\forall tc \in \text{GiangKhoa}: tc.\text{SoTinChi} \neq \text{NULL} \wedge tc.\text{SoTinChi} > 0$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ GiangKhoa
- **Tầm ảnh hưởng:**

R11	Thêm	Xóa	Sửa
GiangKhoa	+	-	+(SoTinChi)

➤ R12: Họ tên giảng viên phải khác NULL

- **Nội dung:**  $\forall ht \in \text{GiangVien}: ht.\text{HoTen} \neq \text{NULL}$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ GiangVien
- **Tầm ảnh hưởng:**

R12	Thêm	Xóa	Sửa
GiangVien	+	-	+(HoTen)

➤ R13: Giới tính phải khác NULL và là nam hoặc nữ.

- **Nội dung:**  $\forall gt \in \text{GiangVien}: gt.\text{GioiTinh} \neq \text{NULL} \wedge gt.\text{GioiTinh} \in [0,1]$
- **Bối cảnh:** GiangVien
- **Tầm ảnh hưởng:**

R13	Thêm	Xóa	Sửa
GiangVien	+	-	+(GioiTinh)

➤ R14: Số điện thoại phải khác NULL và có 10 chữ số.

- **Nội dung:**  $\forall \text{sdt} \in \text{GiangVien}: \text{sdt.SDT} \neq \text{NULL} \wedge \text{LEN}(\text{sdt.SDT}) \in \{10\} \wedge \text{sdt.SDT} \in [0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]$
- **Bối cảnh:** GiangVien
- **Tầm ảnh hưởng:**

R14	Thêm	Xóa	Sửa
GiangVien	+	-	+(SDT)

➤ R15: Số tuần học phải khác NULL và lớn hơn 0.

- **Nội dung:**  $\forall \text{th} \in \text{ThoiKhoaBieu}: \text{th.Tuan} \neq \text{NULL} \wedge \text{th.Tuan} > 0$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ ThoiKhoaBieu
- **Tầm ảnh hưởng:**

R15	Thêm	Xóa	Sửa
ThoiKhoaBieu	+	-	+(Tuan)



➤ R16: Điểm học tập phải khác NULL và nằm trong khoảng từ 1 đến 10.

- **Nội dung:**  $\forall ht \in \text{BangDiem}: ht.Diem \neq \text{NULL} \wedge ht.Diem \in [1-10]$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ BangDiem
- **Tầm ảnh hưởng:**

R16	Thêm	Xóa	Sửa
BangDiem	+	-	+(Diem)

➤ R17: Số lần thi phải khác NULL và lớn hơn 0.

- **Nội dung:**  $\forall lt \in \text{BangDiem}: lt.LanThi \neq \text{NULL} \wedge lt.LanThi > 0$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ BangDiem
- **Tầm ảnh hưởng:**

R17	Thêm	Xóa	Sửa
BangDiem	+	-	+(LanThi)

### 2.1.2 Liên thuộc tính/l quan hệ

➤ R18: Năm bắt đầu và năm kết thúc cách nhau 4 năm

- **Nội dung:**  $\forall kc \in \text{KhoaHoc}: (kc.NamBatDau - kc.NamKetThuc) \geq 4$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ KhoaHoc
- **Tầm ảnh hưởng:**

R18	Thêm	Xóa	Sửa
-----	------	-----	-----

KhoaHoc	+	-	+(NamBatDau, NamKetThuc)
---------	---	---	--------------------------

### 2.1.3 Liên bộ - 1 quan hệ

- R19: Mỗi sinh viên sẽ có một mã sinh viên khác nhau để phân biệt
- **Nội dung:**  $\forall sv1, sv2 \in SinhVien$ : Nếu  $sv1 \neq sv2$  thì  $sv1.MaSV \neq sv2.MaSV$
  - **Bối cảnh:** loại quan hệ SinhVien
  - **Tầm ảnh hưởng:**

R19	Thêm	Xóa	Sửa
SinhVien	+	-	+(MaSV)

- R20: Mỗi lớp sẽ có một mã lớp khác nhau để phân biệt
- **Nội dung:**  $\forall l1, l2 \in Lop$ : Nếu  $l1 \neq l2$  thì  $l1.MaLop \neq l2.MaLop$
  - **Bối cảnh:** loại quan hệ Lop
  - **Tầm ảnh hưởng:**

R20	Thêm	Xóa	Sửa
Lop	+	-	+(MaLop)

- R21: Mỗi Khoa sẽ có một mã khoa khác nhau để phân biệt
- **Nội dung:**  $\forall k1, k2 \in Khoa$ : Nếu  $k1 \neq k2$  thì  $k1.MaKhoa \neq k2.MaKhoa$
  - **Bối cảnh:** loại quan hệ Khoa

- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R21</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
Khoa	+	-	+(MaKhoa)

- R22: Mỗi ngành học sẽ có một mã ngành khác nhau để phân biệt

- **Nội dung:**  $\forall n1, n2 \in \text{Nganh}$ : Nếu  $n1 \neq n2$  thì  $n1.\text{MaNganh} \neq n2.\text{MaNganh}$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ Nganh
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R22</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
Nganh	+	-	+(MaNganh)

- R23: Mỗi chuyên ngành sẽ có một mã chuyên ngành khác nhau để phân biệt

- **Nội dung:**  $\forall cn1, cn2 \in \text{ChuyenNganh}$ : Nếu  $cn1 \neq cn2$  thì  $cn1.\text{MaChuyenNganh} \neq cn2.\text{MaChuyenNganh}$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ ChuyenNganh
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R23</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
ChuyenNganh	+	-	+(MaChuyenNganh)

➤ R24: Mỗi chương trình học sẽ có một mã chương trình khác nhau để phân biệt

- **Nội dung:**  $\forall ct1, ct2 \in \text{ChuongTrinh}$ : Nếu  $ct1 \neq ct2$  thì  $ct1.MaCT \neq ct2.MaCT$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ ChuongTrinh
- **Tầm ảnh hưởng:**

R24	Thêm	Xóa	Sửa
ChuongTrinh	+	-	+(MaCT)

➤ R25: Mỗi môn học sẽ có mã môn khác nhau để phân biệt

- **Nội dung:**  $\forall mh1, mh2 \in \text{MonHoc}$ : Nếu  $mh1 \neq mh2$  thì  $mh1.MaMH \neq mh2.MaMH$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ MonHoc
- **Tầm ảnh hưởng:**

R25	Thêm	Xóa	Sửa
MonHoc	+	-	+(MaMH)

➤ R26: Mỗi giảng viên sẽ có một mã giảng viên khác nhau để phân biệt

- **Nội dung:**  $\forall gv1, gv2 \in \text{GiangVien}$ : Nếu  $gv1 \neq gv2$  thì  $gv1.MaGV \neq gv2.MaGV$
- **Bối cảnh:** loại quan hệ GiangVien

- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R26</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
GiangVien	+	-	+(MaGV)

## 2.2 Ràng buộc toàn vẹn trên nhiều quan hệ

### 2.2.1 RBTV về phụ thuộc tồn tại

- R27: Mỗi sinh viên phải thuộc 1 lớp

- **Bối cảnh:** SINHVIEN, LOP
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc SINHVIEN} (\exists s \text{ thuộc LOP} (t.\text{MaLop} = s.\text{MaLop}))$
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R27</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
SINHVIEN	+	-	+ (MaSV)
LOP	+	+	+ (MaSV)

- R28: Mỗi lớp phải thuộc 1 khoa

- **Bối cảnh:** Lop, Khoa
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc Lop} (\exists s \text{ thuộc Khoa} (t.\text{MaKhoa} = s.\text{MaKhoa}))$
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R28</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>

LOP	+	-	+ (MaKhoa)
KHOA	+	+	+ (MaLop, MaKhoa, TenKhoa)

➤ R29: Mỗi điểm phải của 1 sinh viên, 1 môn

- **Bối cảnh:** Diem, SINHVIEN, MonHoc
- **Nội dung:**  $\forall t$  thuộc Diem( $\exists s$  thuộc SINHVIEN( $t.MaSV = s.MaSV$ ))  
và  $\exists m$  thuộc MonHoc( $t.MaMH = m.MaMH$ )
- **Tầm ảnh hưởng:**

R29	Thêm	Xóa	Sửa
Diem	+	+	+ (MaSV)
SinhVien	+	-	+ (MaSV)
MonHoc	+	+	+ (MaMH, MaSV, Diem)

➤ R30: Mỗi môn học phải của 1 khoa

- **Bối cảnh:** MonHoc, Khoa

- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc MonHoc}(\exists s \text{ thuộc Khoa}(t.\text{MaKhoa} = s.\text{MaKhoa}))$
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R30</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
MonHoc	+	-	+ (MaMH, MaKhoa)
Khoa	+	+	+ (MaMH, MaKhoa)

➤ R31: Mỗi giảng viên phải của 1 khoa

- **Bối cảnh:** GiangVien, Khoa
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc GiangKhoa}(\exists s \text{ thuộc Khoa}(t.\text{MaKhoa} = s.\text{MaKhoa}))$
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R31</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
GiangVien	+	-	+ (MaKhoa)
Khoa	+	+	+ (MaGV, MaKhoa)

➤ R32: Mỗi chuyên ngành phải thuộc 1 ngành

- **Bối cảnh:** ChuyenNganh, Nganh

- **Nội dung:**  $\forall t$  thuộc ChuyenNganh( $\exists s$  thuộc Nganh( $t.MaNganh = s.MaNganh$ ))
- **Tầm ảnh hưởng**

R32	Thêm	Xóa	Sửa
ChuyenNganh	+	-	+ (MaNganh)
Nganh	-	+	+ (MaChuyenNganh)

➤ R33: Mỗi khóa học phải thuộc 1 chương trình đào tạo.

- **Bối cảnh:** KhoaHoc, ChuongTrinh
- **Nội dung:**  $\forall t$  thuộc KhoaHoc( $\exists s$  thuộc ChuongTrinh( $t.MaKhoaHoc = s.MaKhoaHoc$ ))
- **Tầm ảnh hưởng:**

R33	Thêm	Xóa	Sửa
KhoaHoc	+	+	+ (MaCT, MaKhoaHoc)
ChuongTrinh	+	+	+ (MaKhoaHoc)

➤ R34: Mỗi ngành phải thuộc 1 chương trình đào tạo.



- **Bối cảnh:** Ngành, ChươngTrình
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc Ngành}(\exists s \text{ thuộc ChươngTrình}(t.MaNganh = s.MaNganh))$
- **Tầm ảnh hưởng:**

R34	Thêm	Xóa	Sửa
Nganh	+	-	+ (MaCT)
ChươngTrình	+	+	+ (MaNganh

### 2.2.2 RBTV - Liên bộ, liên quan hệ

- R35: Mỗi sinh viên học 1 lớp:

- **Bối cảnh:** SINHVIEN, LOP
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc SINHVIEN}(\exists s \text{ thuộc LOP}(t.MaLop = s.MaLop))$
- **Tầm ảnh hưởng:**

R35	Thêm	Xóa	Sửa
SINHVIEN	+	-	+ (MaLop)
LOP	+	+	+ (MaSV)

- R36: Mỗi sinh viên phải có ít nhất 1 bảng điểm:

- **Bối cảnh:** SINHVIEN, BangDiem:

- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc SINHVIEN} (\exists s \text{ thuộc BangDiem} (t.\text{MaSV} = s.\text{MaSV}))$
- **Tầm ảnh hưởng:**

R36	Thêm	Xóa	Sửa
SINHVIEN	+	+	+ (MaSV, Diem)
BangDiem	+	+	+ (MaSV)

➤ R37: Mỗi sinh viên phải có ít nhất 1 thời khóa biểu:

- **Bối cảnh:** SINHVIEN, ThoiKhoaBieu:
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc SINHVIEN} (\exists s \text{ thuộc ThoiKhoaBieu} (t.\text{MaSV} = s.\text{MaSV}))$
- **Tầm ảnh hưởng:**

R37	Thêm	Xóa	Sửa
SINHVIEN	+	+	+ (MaSV)
ThoiKhoaBieu	-	-	+ (MaSV)

➤ R38: Mỗi giảng viên giảng dạy 1 khoa:

- **Bối cảnh:** GiangVien, Khoa
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc GiangVien} (\exists s \text{ thuộc Khoa} (t.\text{MaKhoa} = s.\text{MaKhoa}))$

○ **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R38</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
GiangVien	+	-	+ (MaKhoa)
Khoa	-	+	+ (MaGV)

➤ R39: Mỗi khóa học có ít nhất 1 chương trình đào tạo:

- **Bối cảnh:** KhoaHoc, ChuongTrinh
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc KhoaHoc} (\exists s \text{ thuộc ChuongTrinh} (t.\text{MaKhoaHoc} = s.\text{MaKhoaHoc}))$
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R39</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
KhoaHoc	+	+	+ (MaCT)
ChuongTrinh	+	+	+ (MaCT, MaKhoaHoc)

➤ R40: Mỗi ngành chứa ít nhất 1 chuyên ngành:

- **Bối cảnh:** Nganh, ChuyenNganh
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc Nganh} (\exists s \text{ thuộc ChuyenNganh} (t.\text{MaNganh} = s.\text{MaNganh}))$

○ **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R40</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
Nganh	-	-	+ (MaChuyen Nganh, MaNganh)
ChuyenNganh	+	+	+ (MaChuyen Nganh, MaNganh)

➤ R41: Mỗi khoa chứa ít nhất 1 giảng khoa:

- **Bối cảnh:** Khoa, GiangKhoa
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc Khoa} (\exists s \text{ thuộc GiangKhoa} (t.\text{MaKhoa} = s.\text{MaKhoa}))$
- **Tầm ảnh hưởng:**

<b>R41</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
Khoa	+	+	+ (MaKhoa)
GiangKhoa	-	+	+ (MaKhoa)

➤ R42: Mỗi Khoa chứa ít nhất 1 ngành:

- **Bối cảnh:** Khoa, Ngành
- **Nội dung:**  $\forall t$  thuộc Khoa( $\exists s$  thuộc Ngành( $t.MaKhoa = s.MaKhoa$ ))
- **Tầm ảnh hưởng:**

R42	Thêm	Xóa	Sửa
Khoa	-	+	+ (MaKhoa, MaNganh)
Nganh	+	-	+ (MaKhoa, MaNganh)

➤ R43: Mỗi chương trình đào tạo chứa ít nhất 1 giảng khoa:

- **Bối cảnh:** ChuongTrinh, GiangKhoa
- **Nội dung:**  $\forall t$  thuộc ChuongTrinh( $\exists s$  thuộc GiangKhoa( $t.MaCT = s.MaCT$ ))
- **Tầm ảnh hưởng:**

R44	Thêm	Xóa	Sửa
ChuongTrinh	+	+	+ (MaCT)
GiangKhoa	+	-	+ (MaCT)

### 2.2.3 RBTV Liên thuộc tính - Liên quan hệ

➤ R45: Năm sinh của SINHVIEN phải nhỏ hơn năm nhập học trong LOP.

- **Bối cảnh:** SINHVIEN, LOP

- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc SINHVIEN} (\exists s \text{ thuộc LOP} (t.MaLop = s.MaLop) \text{ và } t.NamSinh < s.NamNhapHoc)$
- **Tầm ảnh hưởng:**

R45	Thêm	Xóa	Sửa
SINHVIEN	-	+	+ (MaSV)
LOP	-	+	+ (MaSV, MaLop)

➤ R46: Năm thành lập Khoa phải trước năm nhập học trong LOP:

- **Bối cảnh:** Khoa, LOP
- **Nội dung:**  $\forall t \text{ thuộc Khoa} (\exists s \text{ thuộc LOP} (t.MaKhoa = s.MaKhoa) \text{ và } t.NamThanhLap \leq s.NamNhapHoc)$
- **Tầm ảnh hưởng:**

R46	Thêm	Xóa	Sửa
KHOA	-	+	+ (MaKhoa)
LOP	+	+	+ (MaKhoa)

#### 2.2.4 RBTV - Chu trình

- R47: Mỗi môn học chỉ được phân công vào Khoa dạy dựa vào chương trình Giảng Khoa chi tiết.
- **Bối cảnh:** MonHoc, Khoa, GiangKhoa

○ **Biểu diễn:**

$MHK = (MonHoc, Khoa) = MonHoc.MaKhoa = Khoa.MaKhoa$

$\forall t \text{ thuộc } GiangKhoa (\exists s \text{ thuộc } MHK (t.MaKhoa = s.MaKhoa \text{ và } t.MaMH = s.MaMH))$

○ **Bảng tầm ảnh hưởng:**

<b>R47</b>	<b>Thêm</b>	<b>Xóa</b>	<b>Sửa</b>
MonHoc	+	-	+ (MaMH, MaKhoa)
Khoa	-	+	+ (MaKhoa)
GiangKhoa	+	+	+ (MaMH, MaKhoa)

## Chương 3: Đồ Thị Quan Hệ

### 3.1 C là một phân rã đồng nhất Cd

### 3.2 Mỗi quan hệ trên Qi là một nút

Q1: BangDiem (MaSV, MaMH, Diem, LanThi)

Q2: MonHoc (MaMH, TenMH, MaKhoa, HocKy)

Q3: KhoaHoc(MaKhoaHoc,NamBatDau, NamKetThuc)

Q4: Lop (MaLop, TenLop, NamNhapHoc, MaKhoaHoc, MaKhoa)

Q5: ThoiKhoaBieu (MaGV, MaMH, MaSV, Tuan)

Q6: SinhVien (MaSV, HoTen, NamSinh, DanToc, GioiTinh, DiaChi, MaLop)

Q7: GiangVien (MaGV, HoTen, GioiTinh, DiaChi, SDT, MaKhoa)

Q8: ChuongTrinh (MaCT, TenCT, MaNganh, MaKhoaHoc)

Q9: GiangKhoa (MaKhoa, MaCT, MaMH, MaNganh, NamHoc, HocKy, SoTietLyThuyet, SoTietThucHanh, SoTinChi)

Q10: ChuyenNganh (MaChuyenNganh, TenChuyenNganh, MaNganh)

Q11: Khoa (MaKhoa,TenKhoa,NamThanhLap)

Q12: Nganh (MaNganh,TenNganh, MaKhoa)

### 3.3 Tạo nút bản lề và quan hệ (nút) bản lề

Q12 = MaMH => Q[MAMH] : không tạo vì trùng khoá Q2

Q13, Q14, Q17, Q18, Q110, Q111, Q112 =  $\emptyset$

Q15 = MaMH => Q[MaMH]: Không tạo vì trùng khóa Q2

Q15 = MaSV => Q[MaSV]: Không tạo vì trùng khóa Q6

Q16 = MaSV => Q[MaSV]: Không tạo vì trùng khóa Q6

Q19 = MaMH => Q[MaMH]: Không tạo vì trùng khóa Q2



Q23, Q26, Q28, Q210 =  $\emptyset$

Q24 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q25 = MaMH  $\Rightarrow$  Q[MaMH]: Không tạo vì trùng khóa Q2

Q27 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q29 = MaMH  $\Rightarrow$  Q[MaMH]: Không tạo vì trùng khóa Q2

Q29 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q211 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q212 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q34 = MaKhoaHoc  $\Rightarrow$  Q[MaKhoaHoc]: Không tạo vì trùng khóa Q3

Q35, Q36, Q37, Q39, Q310, Q311, Q312 =  $\emptyset$

Q38 = MaKhoaHoc  $\Rightarrow$  Q[MaKhoaHoc]: Không tạo vì trùng khóa Q3

Q45, Q410 =  $\emptyset$

Q46 = MaLop  $\Rightarrow$  Q[MaLop]: Không tạo vì trùng khóa Q4

Q47 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q48 = MaKhoaHoc  $\Rightarrow$  Q[MaKhoaHoc]: Không tạo vì trùng khóa Q3

Q49 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q411 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q412 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q56 = MaSV  $\Rightarrow$  Q[MaSV]: Không tạo vì trùng khóa Q6

Q57 = MaGV  $\Rightarrow$  Q[MaGV]: Không tạo vì trùng khóa Q7

Q58 =  $\emptyset$

Q59 = MaMH  $\Rightarrow$  Q[MaMH]: Không tạo vì trùng khóa Q2

Q510, Q511, Q512 =  $\emptyset$

Q67, Q68, Q69, Q610, Q611, Q612 =  $\emptyset$

Q78, Q710 =  $\emptyset$

Q79 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q711 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q712 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q89 = MaCT  $\Rightarrow$  Q[MaCT]: Không tạo vì trùng khóa Q8

Q89 = MaNganh  $\Rightarrow$  Q[MaNganh]: Không tạo vì trùng khóa Q12

Q810 = MaNganh  $\Rightarrow$  Q[MaNganh]: Không tạo vì trùng khóa Q12

Q811 =  $\emptyset$

Q812 = MaNganh  $\Rightarrow$  Q[MaNganh]: Không tạo vì trùng khóa Q12

Q910 = MaNganh  $\Rightarrow$  Q[MaNganh]: Không tạo vì trùng khóa Q12

Q911 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

Q912 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

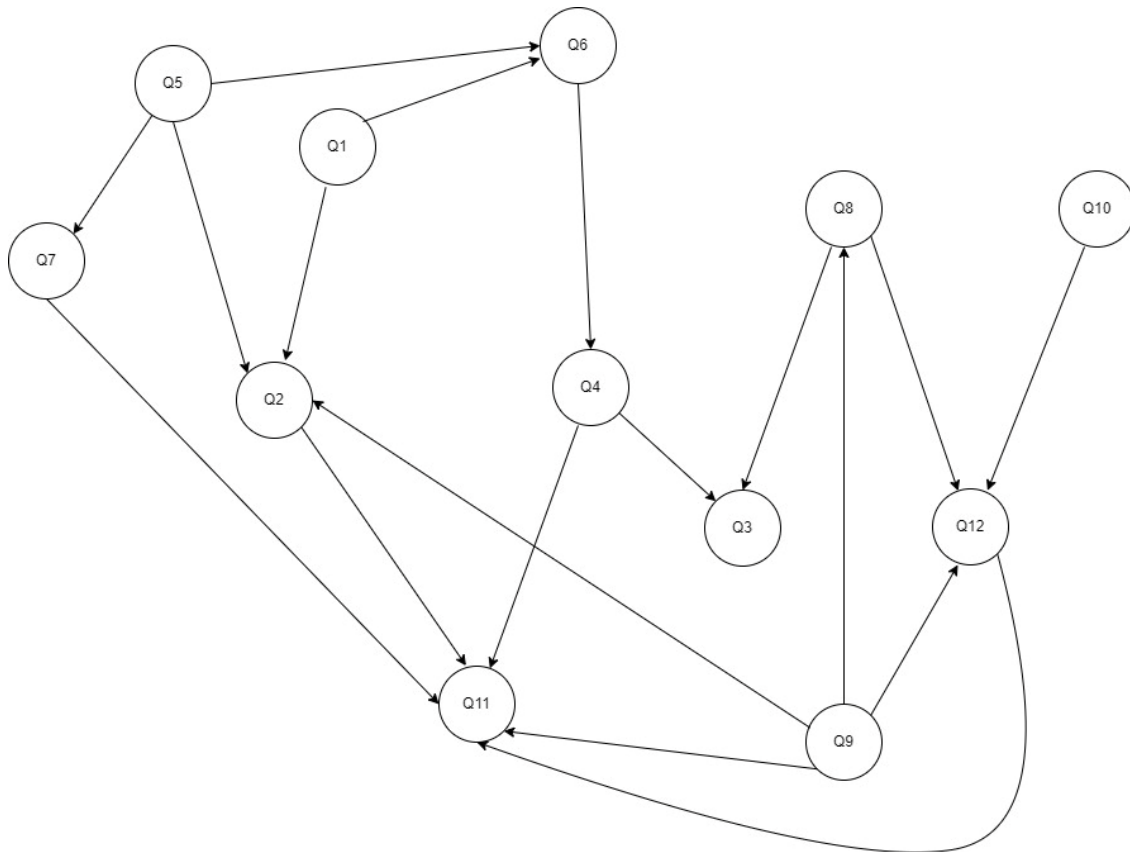
Q912 = MaNganh  $\Rightarrow$  Q[MaNganh]: Không tạo vì trùng khóa Q12

Q1011 =  $\emptyset$

Q1112 = MaKhoa  $\Rightarrow$  Q[MaKhoa]: Không tạo vì trùng khóa Q11

	<b>PTH(Ni)</b>	<b>PTH_T</b>	<b>LK</b>	<b>LK_T</b>	<b>Cung</b>
Q1	Q6, Q2	-	Q6, Q2	-	Q6, Q2
Q2	Q11	-	-	-	Q11
Q3	-	-	-	-	-
Q4	Q3, Q11	-	-	-	Q3, Q11

Q5	Q6,Q2,Q7	-	Q6,Q2,Q7	-	Q6,Q2,Q7
Q6	Q4	-	-	-	Q4
Q7	Q11	-	-	-	Q11
Q8	Q12, Q3	-	-	-	Q12, Q3
Q9	Q11,Q8,Q2, Q12	-	Q11,Q8,Q2, Q12	-	Q11,Q8,Q2, Q12
Q10	Q12	-	-	-	Q12
Q11	-	-	-	-	-
Q12	Q11	-	-	-	Q11



Hình 7 Đồ thị quan hệ

### 3.4 Hủy nút bản lề thừa:

Nút bản lề thừa là nút bản lề chỉ có 1 cung vào, không có thuộc tính không khóa => không có nút bản lề thừa

### 3.5 Mìn hóa các nút :

Xóa khỏi các nút các thuộc tính là khóa ngoại và không tham gia làm khóa chính của nút.

Các nút xóa được tô màu xanh:

Q1: BangDiem (MaSV, MaMH, Diem, LanThi)

Q2: MonHoc (MaMH, TenMH, MaKhoa, HocKy)

Q3: KhoaHoc(MaKhoaHoc, NamBatDau, NamKetThuc)

Q4: Lop (MaLop, TenLop, NamNhapHoc, MaKhoaHoc, MaKhoa)

Q5: ThoiKhoaBieu (MaGV, MaMH, MaSV, Tuan)

Q6: SinhVien (MaSV, HoTen, NamSinh, DanToc, GioiTinh, DiaChi, MaLop)

Q7: GiangVien (MaGV, HoTen, GioiTinh, DiaChi, SDT, MaKhoa)

Q8: ChuongTrinh (MaCT, TenCT, MaNganh, MaKhoaHoc)

Q9: GiangKhoa (MaKhoa, MaCT, MaMH, MaNganh, NamHoc, HocKy, SoTietLyThuyet, SoTietThucHanh, SoTinChi)

Q10: ChuyenNganh (MaChuyenNganh, TenChuyenNganh, MaNganh)

Q11: Khoa (MaKhoa, TenKhoa, NamThanhLap)

Q12: Nganh (MaNganh, TenNganh, MaKhoa)

### 3.6 Tạo cung vô hướng:

Không đạt điều kiện tạo cung vô hướng.

## Tài liệu tham khảo

1. Bài giảng ràng buộc toàn vẹn.  
(<https://www.youtube.com/watch?v=4mj7GrxXIMM&t=2467s>)
2. Tài liệu bài giảng môn cơ sở dữ liệu  
(<https://doc.edu.vn/tai-lieu/bai-giang-mon-co-so-du-lieu-chuong-4-rang-buoc-toan-ven-128858/>)
3. Tài liệu bài giảng môn cơ sở dữ liệu nâng cao.  
(<https://cuuduongthancong.com/s/co-so-du-lieu-nang-cao>)